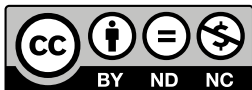


## Elementos para una epistemología ambiental descolonial Elements for a decolonial environmental epistemology

Por: Alexander Martínez Rivillas<sup>1</sup>

1. Docente asociado de la Universidad del Tolima. Integrante del grupo de investigación en Desarrollo Rural Sostenible, Departamento de Desarrollo Agrario, Universidad del Tolima. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7733-7758> Scholar: [https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=0gKB\\_KIAAAAJ](https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=0gKB_KIAAAAJ)  
Contacto: [amartinezr@ut.edu.co](mailto:amartinezr@ut.edu.co)

### OPEN ACCESS



**Copyright:** © 2020 El Ágora USB.

La Revista El Ágora USB proporciona acceso abierto a todos sus contenidos bajo los términos de la [licencia creative commons](#) Atribución–NoComercial–SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

**Tipo de artículo:** Reflexión

**Recibido:** julio de 2019

**Revisado:** octubre de 2019

**Aceptado:** noviembre de 2019

**Doi:** 10.21500/16578031.4191

**Citar así:** Martínez Rivillas, A. (2020). Elementos para una epistemología ambiental descolonial. *El Ágora USB*, 20(1). 226-245. DOI: 10.21500/16578031.4191

### Resumen

Existen otros criterios de verificabilidad científica, inscritos en la cultura de distintas naciones indígenas. Tomamos como caso de estudio el “observatorio astronómico muisca”, Colombia, y otras investigaciones etnológicas recientes sobre las principales cosmologías del mundo. Sostenemos que las ciencias ambientales fundadas en aquellos criterios pueden mejorar su capacidad de agencia institucional, pues permiten constituir ciencias transeculares en coordinación con objetivos descoloniales del saber. Otros criterios de verificabilidad y sus diálogos con el pensamiento descolonial son realmente posibles en el marco de una filosofía materialista de enfoque vitalista. A la luz de lo anterior, se argumenta que las prolepsis y las operatividades de las proposiciones científicas (institucionalizadas) son criterios seguros de evaluación de la “validez” (a escalas subglobales) y de la “verdad” del mundo (a escala global), especialmente cuando se trata de explicar/intervenir sus problemas ambientales.

**Palabras clave.** ciencias ambientales; pensamiento ambiental; escepticismo; prolepsis; naturalismo.

### Abstract

There are other criteria of scientific verifiability, inscribed in the culture of different indigenous nations. We took as a study case the “Muisca Astronomical Observatory” in Colombia, and other recent ethnological research on the world’s main cosmologies. We hold the idea that the environmental sciences, based on those criteria, can improve their capacity as an institutional agency since they allow trans-scalar sciences to be constituted in coordination with decolonial objectives of knowledge. Other verifiability criteria and their dialogues with decolonial thinking are actually possible within the framework of a materialistic philosophy of vitalist approach. In the light of the above, it is argued that the prolepsis and operability of scientific (institutionalized) propositions are safe criteria for assessing “validity” (at subglobal scales) and “truth” of the world (on a global scale), especially when it comes to explaining/intervening their environmental problems.

**Keyword.** Environmental Sciences; Environmental Thinking; Skepticism; Prolepsis; and Naturalism.

## Introducción

Existe un movimiento reciente de investigadores articulado a las "ciencias de la sostenibilidad" y a las "ciencias posnormales". Dicha corriente ha tratado de revisar los axiomas de trabajo de los tradicionales discursos ecológicos y ambientalistas (Kates *et al.*, 2000; Funtowicz, Martínez-Alier, Munda y Ravetz, 2002). Pero, no han introducido en sus aparatos conceptuales elementos analíticos cardinales (y capaces de generar toda suerte de dialécticas) de los estudios etnológicos, las teorías estéticas, los estudios culturales y el problema de la descolonialidad del saber/poder (Leff, 2007; De Sousa Santos, 2017; Grosfoguel, 2017; Legg, 2010; Vitte, 2011, pp. 51-64).

Aquí desarrollaremos dos objetivos: exponer los principios que gobiernan la epistemología ambiental e introducir los criterios de determinación de la validez de "otros" saberes ecológicos y ambientales, marginados en la "zona del no ser", a decir de Fanon (De Sousa Santos, 2017), con el ánimo de incorporar elementos sustanciales del pensamiento descolonial en las ciencias ambientales.

Resguardar distintas formas de validez científica en el debate ambiental implica necesariamente instalarse en una gnoseología con pretensiones de verdad global. Esta gnoseología es una filosofía materialista con una única finalidad, esto es, la vida misma (Passim. Onfray, 2016), y tiene como nota común la pluralidad de causas materiales, por lo que no apela a un primer principio. Optamos por tomar esta posición al respecto de las ciencias ambientales, en tanto que nos obliga a aceptar distintas formas de validez en la epistemología ambiental. Acerca de los debates sobre el culturalismo, los problemas etnológicos y las teorías estéticas, apenas haremos referencias superficiales.

## Coetaneidad sujeto-objeto: un hecho solo superable con la metafísica

Artificialmente hemos dividido el mundo en dos partes: una "sensible" y otra "inteligible". Pero, tal separación solo es ejecutable como una idea metafísica. De hecho, todas las culturas del actual registro etnológico desarrollaron una diferenciación topológica entre un "adentro" (las ideas) y un "afuera" (las cosas). Pero, el naturalismo, en Occidente y en Oriente, ha hecho pasar esta diferenciación radical como una constatación de la experiencia (Descola, 2012). La continuidad entre el sujeto y el objeto supone la constitución del ambiente, o sea, la realidad ambiental debe entenderse como el conjunto de las siguientes partes diferenciadas: psiquis, cuerpo y naturaleza. Pero, tal conjunto no implica una continuidad absoluta o una desconexión total, sino que debe ostentar algunas desconexiones o porosidades: la muerte del sujeto, una discapacidad cognitiva, una neuropatía, etcétera, nos recuerdan que existen continuidades o discontinuidades entre la mente, el cuerpo y el entorno (Passim. Bunge, 1999 y Bueno, 1976).

Esta coetaneidad sujeto-objeto no niega lo demostrado por la fisiología de los sentidos, según lo cual no existe ninguna posibilidad de percibir el "puro presente" de las cosas, o sea, no tenemos otra opción que percibir los rasgos de un mundo instalado en el pasado, en virtud de una serie temporal unidireccional constituida por nosotros mismos (lo que es una intuición de la irreversibilidad termodinámica). El hombre (o los vertebrados superiores en general) no puede tener una precognición de los objetos, y no existe una cognición que pase por encima de los sentidos (o de la corporeidad misma), los cuales representan "filtros" que retardan/alteran el tránsito de la "información" proveniente del medio. Se trata de un indecible más de la experiencia humana. Al estar condenados a ver el pasado como si fuera el presente, tal aproximación al objeto que tarda fracciones de segundos debe ser tomada como el verdadero presente a escala antrópica (Cf. Fox, 2014, pp. 267-309). Más atrás de la cota inferior de esta microduración se encuentra el pasado, y más allá de su cota superior se localiza el futuro.

La coetaneidad sujeto-objeto es la conexión material de la serie psiquis-cerebro-cuerpo-objeto exterior. Por ello, una interacción mente-objeto es imposible. Solo "aumentando" la escala antrópica mediante tecnologías previas, se puede establecer que la percepción y la cognición tienen "duraciones". Si el hombre se mejorara a sí mismo de manera formidable, dentro de los límites que pueda resaltar Sloterdijk (Castro-Gómez, 2012), y fuera capaz de apreciar aquellas duraciones y reaccionar a tales escalas, entonces habría un principio de coetaneidad espacial y temporalmente distinto, pero tales duraciones persistirían.

La realidad ambiental obedece a una visión de mundo que, en su constitución misma (por el vitalista ya advertido), potencia la "vida" en las múltiples interacciones sionaturales. Y, por tanto, no puede confundirse con una "única ontología" capaz de reunir todas las "ontologías posibles", pues, esta visión ambientalizada del mundo somete al ser humano a los límites del "sistema de la tierra" (Foster, 2013; Foster, 2015), lo que no es compartido por otras ontologías, incluso algunas proambientales.

## Ni sujetos ni ideas pueden ir más allá de los "objetos atómicos"

La idea (o forma) es la construcción de una imagen de las cosas sensibles a partir de los "objetos atómicos" (Wittgenstein, 1918, proposiciones 1-4.53). Por objetos atómicos nos referimos a las cosas que percibimos/distinguimos de otras en perspectiva de una escala antrópica. Dichas distinciones corresponden a objetos atómicos conectados materialmente en uno o varios "puntos", o pueden estar separados. Por ejemplo, Wittgenstein indicó que un elefante con alas es el resultado de una idea del elemento atómico "elefante" combinada con la idea del objeto atómico "alas". Estos hechos atómicos los podemos percibir a cierta escala humana. Así, tendremos una idea de un elefante con alas, en tanto que sus imágenes se pueden combinar en la imaginación sin contradicciones entre las formas imaginadas (o representadas en grafías).

Una idea es "coherente" si se "agregan" objetos atómicos, o "recortan" algunos objetos atómicos de un conjunto dado de objetos atómicos, sin producir "contradicciones" entre las formas mismas. Y una idea es "proléptica" si se hacen combinaciones de formas que resulten en configuraciones que, predictivamente, se "ajusten" a los objetos. Podemos hacer combinaciones "contradictorias" de ideas, pero no de objetos atómicos. Pues, la interacción sujeto-objeto no decide sobre lo contradictorio, sino sobre las prolepsis de las ideas respecto de las cosas. Las contradicciones se despliegan en el campo de las ideas mismas, y su único criterio de validez es la coherencia que debe darse entre sus ideas, o entre ellas y una forma arquetípica. Por ejemplo: "círculos cuadrados" o "gravedad ingravida" (Passim. Bueno, 1976 y Bunge, 2002).

Podemos tener ideas "no prolépticas" de los objetos que refieran, por ejemplo, la separación del hombre de la naturaleza, o un "elefante con alas". Las ideas "no prolépticas" realizan combinatorias gratuitas de elementos atómicos, o sea, no se pueden derivar de la materialidad exterior. Pero, una idea "coherente" se distingue de una "proléptica" no por su grado de artificialización material (grafemas, lenguaje hablado, triángulos, ecuaciones, teorías físicas, etcétera), sino por el *tipo de materialidad necesaria para determinar su validez o verdad científica*. Si la idea requiere de un contraste en la psiquis y/o en los grafemas (como la proposición "círculo cuadrado"); o de una demostración que determine *relaciones, proporciones e identidades* entre los grafos geométricos o matemáticos (como la "suma de los ángulos internos de un triángulo plano es igual a dos ángulos rectos"), se tratará de una idea validada por coherencia. Contrariamente, si ello no es suficiente, se deberá tratar como una idea que demanda constataciones en otras materialidades, las cuales serán más complejas y/o más costosas (que la validación por coherencia), debido a las técnicas e instrumentos de medición a incorporar, y a las instituciones que concurrirán para que ello sea posible.

Debemos precisar las diferencias entre relaciones, proporciones e identidades. Una relación realiza cualquier tipo de conexiones materiales (incluyendo la luz) entre dos o más conjuntos de grafos/grafías, u otros existentes sujetos/objetos. Igualmente, una relación establece conexiones materiales de cualquier tipo de orden entre un conjunto de existentes. Por ejemplo, se pueden establecer relaciones entre el número de lados de un polígono y su pictograma, o entre los mamíferos y los años del cuidado parental. Las relaciones no implican siempre proporciones o identidades. Las proporciones se definen como relaciones que establecen conexiones entre tres o más existentes que siguen un patrón cuantitativo (cardinal o de orden). Por ejemplo,  $a$  es inversamente proporcional a  $b$ , o sea,  $a \propto 1/b$ . Por lo cual, en una proporcionalidad no necesariamente tenemos identidades.

Las identidades siguen la forma  $S = P$ , pero hay pseudoidentidades de la forma  $S \approx P$ , que denotan "aproximación" o "ajuste arbitrario". Existen identidades (que son de la materialidad de los grafos y las grafías) que se pueden aplicar a las materialidades externas al sujeto y viceversa, con lo cual se convierten en pseudoidentidades. Aquí se requieren relaciones y proporciones. Estos dos tipos de identidades se expresan en lenguajes cualitativo y/o cuantitativo. Por ejemplo, "el hombre es racional", "el animal es racionomorfo", "la historia de la humanidad es la historia de la lucha de clases", "el veneno es la dosis letal", " $6 = 5+1$ ", "todo frailejón es una *Espeletia*", cuando  $X$  tiende a  $\Omega$  (infinito contable o no) es  $K$ , o " $F = ma$ ".

El teorema de Pitágoras obtiene su "identidad" ( $h^2 = c_a^2 + c_o^2$ ) en la exomaterialidad de los grafos/grafías y medios físicos donde se inscriben, y no en las demás materialidades, a pesar de que este conocimiento pueda ser útil en otras antropizaciones. El "número de Avogadro" es una estimación estocástica, por lo que deriva su "identidad" en la materialidad de los grafos/grafías y otros medios físicos empleados para medir/escribir, pero no en la exomaterialidad del "gas" mismo. La ley de la gravedad terrestre "es"  $9,8 \text{ m/s}^2$ , o sea, una aproximación a este fenómeno, pues un "gravímetro" arroja cantidades racionales aproximadas, y nunca registra gravedades iguales en dos puntos de la tierra, si se aumenta la sensibilidad de la medición suficientemente. La "identidad" encontrada aquí opera en la materialidad del instrumento de medición y su algoritmo de base electrónica, y no en la materialidad de la gravedad misma. Cuando usamos "es" tenemos pseudoidentidades, y cuando empleamos "=" tenemos identidades formales. Las identidades o las pseudoidentidades son más relevantes para las ciencias en general, si logran conquistar mayor predictividad u operatividad en la intervención del ambiente.

Retomando la línea argumental, llamaremos la materialidad exterior como "exomaterialidad", y la materialidad del cuerpo, el cerebro y la psiquis (incluyendo las funciones psicológicas, cognitivas y racionales) como "endomaterialidad". Todo objeto es exomaterial en tanto que es separable (a escala de la percepción antrópica) de otro objeto exterior y de cualquier endomaterialidad del sujeto. Y todo sujeto es tal porque su endomaterialidad corporal es separable (a escala antrópica) de otros sujetos y objetos exteriores. Las endomaterialidades psíquicas y cerebrales del sujeto no pueden ser separadas a escala antrópica (pero sí distinguidas) del sujeto mismo, de otros sujetos, o de otros objetos exteriores (Cf. Bueno, 1976, pp. 39-125; Bunge, 1999; Bunge, 2002 y Leff, 2007).

La validez/verdad científica obtenida por coherencia usa la exomaterialidad de los grafos/grafías y sus medios de soporte (biomasa, minerales, metales, campos magnéticos, ondas de sonido, etcétera), con la finalidad de construir relaciones, proporciones e identidades en la exomaterialidad de los grafos/grafías (por ejemplo, la demostración de la "ley de los ángulos internos y externos de dos paralelas cortadas por una recta"). Estas exomaterialidades pueden ser útiles en las exomaterialidades restantes, pues, sus ideas originales provienen de la prolepsis de objetos atómicos distinguidos o separados en la coetaneidad sujeto-objeto. La validez (o la verdad) científica obtenida por prolepsis hace

uso necesariamente de la exomaterialidad (o de la endomaterialidad) de gases, metales, minerales, biomasa, campos magnéticos, radiación de calor, conductas humanas y no humanas, ondas de sonido, etcétera, con el propósito de “forzar” relaciones, proporciones e identidades, en cualquier exomaterialidad o endomaterialidad, exceptuando los grafos/grafías (Cf. Bueno, 1976, pp. 39-125).

Una idea metafísica no puede corresponder a un objeto atómico, puede ser válida por coherencia, y nunca verdadera por prolepsis. Esta idea se desarrolla a sus anchas en la endomaterialidad, y no solo se caracteriza por su forma ficcional, sino también porque se asienta en uno de los extremos dialécticos de ideas “límite” o “indecidibles”. Las ideas metafísicas emanan de toda suerte de maximalismos o minimalismos de las experiencias *estéticas* o *emocionales* (Cf. Bunge, 1999 y Bueno, 1976). Lo primero se refiere a cualquier forma de la *poiesis*, o sea, creaciones artísticas que no tienen finalidades utilitarias específicas, aunque sí puedan tener principios reguladores, como proporción, armonía, equilibrio, simetría, etcétera, u otros vanguardistas. Por ejemplo, un arquitecto puede subsumir su creación en una “proporción geométrica” específica, pero el proceso creativo exige subordinar la finalidad utilitaria de la obra.

Lo emocional se refiere a múltiples estados psicológicos, cuya nota común es, tanto para quien padece como para quien agencia, el relativismo de las percepciones sobre los mismos hechos, y la pobre predecibilidad de las reacciones humanas ante varios estímulos (no todos), y cierto nivel de incertidumbre en el proceso de ejecutar una acción en la exomaterialidad, de acuerdo a un plan previsto en la endomaterialidad. En efecto, las funciones racionales, las operaciones cognitivas y las impresiones corporales provocadas por el ambiente, tienden a seguir pautas más estables y generalizables que los estados psicológicos, por lo que no pueden integrarse plenamente a las funciones mencionadas, a pesar de que operen como un conjunto de partes en interacciones dialécticas (Cf. Bunge, 1999 y Bunge, 2002).

Pero, las ideas metafísicas tienen capacidad de controlar eficientemente muchos procesos concretos del mundo. Por ejemplo, en el concierto de un “buen relato”, la afirmación de cualquiera de sus pares opuestos (generalmente enunciados retóricamente como si fueran objetos atómicos), o la pretensión de la fusión de sus antagónicos, conducen a doctrinas religiosas, fanatismos, científicismos, (hiper)realismos, objetivismos, subjetivismos, ideologías, moralidades, idealismos, espiritualismos, eticidades, poéticas, infinitismos, entre otras. En particular, los pares metafísicos más destacados son: ideas-cosas, consciencia-inconsciencia, racionalidad-irracionalidad, libertad-necesidad, poder-resistencia, finitud-infinitud, amor-odio, bueno-malo, bello-feo, naturaleza-cultura, universalidad-individualidad, cielo-infierno, gen-cultura, mente-cuerpo, continuo-discreto, todo-parte, falso-verdadero, positivo-negativo, egoísmo-altruismo, etcétera. Estos opuestos ponen en relación de vecindad ideas metafísicas que, ciertamente, ayudan a movilizar todas aquellas cosmovisiones, teorías racionalistas, doctrinas subjetivistas, o procesos psicológicos. Y, por tanto, son susceptibles de ser instrumentalizadas en cualquier relación de poder.

Toda cognición necesita de la interacción coetánea sujeto-objeto. Por lo cual, desconocer el incontrovertible hecho de que los objetos atómicos son indestructibles en toda cognición o ideación, ha consolidado a lo largo de milenios una cultura científica/filosófica que, a su vez, generó un alud de falsos problemas. La escisión sujeto-objeto (idealista, racionalista, realista, o subjetivista) propició la creencia según la cual existen ciencias de lo social, independientemente de las ciencias naturales/ambientales. Cosas tan obvias como que consumimos energía eléctrica mientras pensamos, experimentamos reacciones electroquímicas en el cerebro mientras hablamos, o elaboramos ideas prolépticas de los objetos atómicos, fueron completamente defenestradas.

## El escepticismo de la coetaneidad sujeto-objeto: principio de la epistemología ambiental

Las ciencias ambientales se constituyen sobre la base de las siguientes disciplinas: ecología, ecología económica, ecología política, ecología humana, geografía, biogeografía, paleoecología, paleoantropología, sociobiología, biosociología, biosicología, historia ambiental, sociología ambiental, psicología ambiental, biomatemática, bioestadística, neurobiología, ciencias de la tierra (geología, geofísica, biogeoquímica, oceanografía, climatología, meteorología, geodesia, hidrología, hidrogeología, glaciología, vulcanología y paleoglaciología), entre las más importantes. Sobre este sustrato se conforman interdisciplinas de primer, segundo, tercer orden, o  $N$  orden, en virtud del gran campo de las interacciones socioecológicas. Y, solo así, dichas interdisciplinas se configuran en ciencias ambientales (Cf. Wilson, 2012; Bunge, 1999; Bunge, 2002; Bueno, 1976, Leff, 2007; Morin, 2007; Vidart, 1997 y Bertalanffy, 2007).

Por ejemplo. Primer orden, sociobiología, o ecología económica. Segundo orden, teorías políticas aplicadas al manejo de los "recursos naturales" y la gestión del cambio climático (ecología política y climatología). Tercer orden, moldeamiento de los genes por la interacción del grupo humano con el entorno natural en periodos de "muy larga duración", y cómo esta interacción determina el uso antrópico de los "recursos naturales" (sociobiología y ecología humana). Y para  $N$  orden se tienen dos escenarios: el primero, cuando se trata de multidisciplinas (siempre militantes, y cuando se orientan a problemas ambientales), como las ciencias de la complejidad, las teorías del caos, las ciencias de la sostenibilidad, o la geofisiología (de la tierra). Estas multidisciplinas se caracterizan por agregar en un indicador (generalmente) el nivel de mejora de un estado socioecológico. Y, por sintetizar en un patrón geométrico o matemático el nivel de equilibrio de un sistema sacionatural, o el grado de entropía o neguentropía de un sistema (Ídem.).

Cuando se hacen transdisciplinas, en realidad se diseñan filosofías de la exomaterialidad o de la endomaterialidad (filosofías de la ciencia, ambiental, la naturaleza, la historia, la economía, la salud, del cuerpo, etcétera). O, filosofías de la inmaterialidad (filosofías de la religión, el espíritu, el alma, la mente, dios, el inconsciente, el infinito, el todo, la inmortalidad, etcétera). Toda filosofía se caracteriza necesariamente por constituirse a partir de "primeros principios" o "finalidades últimas". Lo que efectivamente se desmarca de cualquier definición de ciencia, en tanto que sus saberes cuasisistemizados solo establecen principios y teleologías sin pretensiones de que sean exhaustivos para "todas las cosas" materiales e inmatrimales. Aquí, identificaremos la filosofía con una visión de mundo. Lo relativo a las ciencias ambientales que estudian la interacción entre la "etología animal" y la naturaleza (sociología y sicología de los vertebrados superiores) no se considerará aquí, pero está implicado en la dimensión ecológica, bioecológica, o biogeográfica, de las ciencias ambientales precitadas (Cf. Bunge, 1999, Bunge, 2002, Bueno, 1976 y Wilson, 2012).

Toda ciencia se construye sobre dos sustratos anidados: un sistema (siempre incoherente) de creencias propio de cualquier filosofía, y un sistema de principios y finalidades que regulan su campo de conocimientos/objetos de investigación. En el primer caso, se trata de visiones de mundo que nos obligan a creer en fundamentos primeros o finalidades últimas con origen en cualquier tipo de materialidad e inmaterialidad. Con relación a las ciencias ambientales, su marco filosófico materialista elige criterios de validez (o de verdad) que dependen directamente de la "lógica demostrativa" (formal/material), cuya genealogía reside en la geometría o instituciones de justicia griegas (Martínez Rivillas, 2011). Sin embargo, este mismo criterio de validez puede explicar la existencia de otras formas de cientificidad que, ciertamente, nunca se originaron en Grecia.

Existen diversas filosofías materialistas que, por poner dos casos extremos, defienden un primer fundamento material de toda la realidad (causalidad monista), sin aclarar

su teleología; y, otras que defienden una única finalidad de la totalidad de lo real, sin que tengan que aceptar un primer principio (teleología monista). Por ejemplo, los fundamentos materialistas del todo pueden ser: el agua, según Tales de Mileto, los sólidos platónicos y arquimedianos, las relaciones geométricas o matemáticas, las proporciones geométricas o matemáticas, o las identidades de la física teórica. Existen teleologías últimas materialistas que sostienen que: existe un movimiento perpetuo si ninguna fuerza se le opone (el "*perpetuum mobile*" de Aristóteles, que retoma Newton en su Primera Ley), el mundo se orienta a maximizar las formas de vida (como el vitalismo), existe un "salto al límite" en un continuo matemático supuesto, o el cosmos mismo está prediseñado para que fuera posible el hombre (el "principio antrópico"). La elección materialista se funda en la lógica geométrica precitada (deducciones e inducciones sobre supuestos en los "Elementos" de Euclides, por ejemplo), y en aquella de cuño jurídico (proceso deductivo e inductivo en la dialéctica probatoria de los tribunales griegos retratados en Sófocles, para dar otra evidencia). Pues, estas lógicas ofrecen utilidades multiescalares en toda prolepsis e intervención del mundo. Por tanto, las filosofías materialistas orientarían mejor las acciones de las ciencias ambientales (Cf. Bueno, 1976, Bunge, 1999, Bunge, 2002 y Martínez Rivillas, 2011).

Las filosofías inmaterialistas tienen fundamentos primeros o finalidades últimas que apelan a entidades incorpóreas de cuño animista, totémico, o espiritualista. Un cuerpo científico puede admitir una teoría cosmológica en la que Dios creó el mundo, y luego lo dejó a su suerte. Por ejemplo, el "libro abierto de la naturaleza creada por Dios" de Bacon, la "hipótesis del átomo primigenio", en la cual podría estar inscrita "la obra de un Ser inteligente", según Lemaître (1936), o la idea de la probabilidad increíble, pero factible, de que el universo (el libre albedrío incluido) esté predeterminado por algún diseño inteligente en su "Teoría del Todo", típica de Hawking (2018, pp. 69-70, 82-83). Existen teorías científicas que aceptan un "demiurgo" creador del mundo, según un principio de economía material, pues sostienen que dejar de percibir la existencia es un desperdicio (a la manera del obispo Berkeley) (Cf. Bueno, 1976 y Bunge, 2002).

La fuente de constatación de la validez (o la verdad) de las ciencias ambientales debe ser el control empírico. Pero, estas operaciones son perfectamente compatibles con las ideas principialistas y finalistas de las filosofías precitadas. La investigación científica no empieza ni termina usando operaciones científicas, pues conjeturas, hipótesis y la verificación misma, están entrecruzadas con diversas visiones de mundo, metafísicas inmaterialistas, emociones, percepciones e imaginерías (la mayoría de las veces institucionalizadas).

Pero, la epistemología ambiental, dadas las complejidades socioecológicas a estudiar e intervenir, no puede presuponer en las operaciones científicas verdades universales (a escala planetaria) y verdades locales/regionales infalibles. La epistemología ambiental exige una postura escéptica, y sus "verdades" deben ser falsables de modo antipopperiano (pues solo algunas teorías siguen el modelo falsacionista). Aceptar generalizaciones infalibles conduce a la destrucción de la pluralidad de saberes válidos o verdaderos, que contribuyen a resolver problemas ambientales (multiescalarmente) con mínimos operativos y/o predictivos. La generalización puede ser local, regional, o global, pues así enriquecemos las experiencias socioecológicas, y destituimos las epistemologías colonialistas (De Sousa Santos, 2008, pp. 107-110).

Casi todas las teorías se someten a una verificación práctica. Las ciencias ambientales adquieren "vigorosidad científica" por su capacidad de resolver problemas, esto es, por su operatividad (cuando las ciencias ambientales se aplican a una técnica para crear una mejor tecnología) o por su predictividad (cuando la prolepsis socioecológica es aceptable para orientar procesos técnicos y tecnológicos, o para determinar el vector de una política o proyecto). Estas ciencias resultan controvertidas cuando su operatividad o predictividad no llenan las expectativas de solución de otros problemas ambientales globales, regionales y locales. Ergo, la tesis falsacionista es una especulación (Cf. Popper, 2002, pp. 3-36).

Hacer ciencia ambiental de lo local/regional no asegura que el sistema científico se haga "más objetivo", o mejor adaptado a un "objeto verdadero". Pero, debilita el conocimiento eurocentrado con pretensiones universales/colonialistas, que suelen subordinar saberes ecológicos locales. Este principio epistemológico descolonial debería ser una "posición original" en cualquier iniciativa de "sociedad bien ordenada" (Habermas, 1998).

Aquí, lo nomotético no es superior a lo ideográfico, o viceversa. En las ciencias ambientales, este conflicto se resuelve en el plano de una filosofía materialista vitalista coordinada con objetivos políticos urbacéntricos (u objetivos agróticos, entendiéndose como la finalidad del poder en las ruralidades no urbanocentradas), en beneficio de la diversidad del conocimiento ambiental local/regional (Martínez Rivillas, 2019a).

Brevemente, las funciones operativas y predictivas de las ciencias ambientales son el único *criterio de determinación* de la verdad (global) y de la validez (subglobal) del mundo. Funciones que tienen finalismos impuestos por el campo de la política o de la agrótica. La constatación científica se hará sobre el campo sujeto-objeto, lo que implica que el conocimiento válido/verdadero será plural. Dado que no se puede establecer la "cantidad" y "calidad" de esta pluralidad, tenemos que recurrir al principio de la multiplicación de la vida en todas sus formas, como fundamento de la epistemología ambiental.

## Modelamientos deterministas/cuasideterministas en ciencias ambientales

Diversas materialidades son explicables en términos *lineales*, *no lineales modelables*, *no lineales ajustados*, *probabilísticos* y *fractales*. Los primeros dos son modelos deterministas fuertes, que codeterminan "realidades simples" y con amplios poderes de operatividad/predictividad (proporcionalidad directa/inversa, polinomios de grado dos o más, ecuaciones diferenciales, etcétera). Los demás son modelos deterministas débiles (Hepple, 2009, pp.78 y ss.), o que se refieren a una "realidad compleja" (algoritmos meteorológicos, normalizaciones de conductas sociales, ecuaciones fractales, modelos estocásticos, entre otros). Estos modelos tienen un poder operativo/predictivo menor que el anterior determinismo, por lo cual los denominaremos cuasideterministas. No obstante, cabe aclarar que, en los dos casos, hacemos "aproximaciones" en las mediciones/modelaciones.

Ninguna modelación codetermina una realidad en sí misma simple, compleja, interconectada e impredecible, sino que aquella construye el estado de ordenación del ambiente. Pues, el estado simple, complejo, u holístico, es coproducido por el instrumental de teorización/medición del mundo a una escala antrópica institucionalizada. Esta postura metafísica se encuentra en Bertalanffy (2007), Morin (2007), Lefebvre (1980), Briggs y Peat (1999), Briggs y Peat (1989), Leff (2007), entre otros, los cuales se reconocen como materialistas en la epistemología. Esos estados así denominados implicarían estados metafísicos ordenados, caóticos, o sistémicos, lo que no es posible constatar en las infinitas formas de las materialidades. Este escepticismo epistemológico se funda en revisiones críticas de Hume (1978, Secciones 2 y 14), Wittgenstein (1918, proposiciones 1-4.53) y Popper (2002, pp. 3-26), especialmente.

## El "materialismo vitalista" contra objetivismos, científicismos y objetualismos

La epistemología ambiental navega las aguas de la "filosofía materialista vitalista" (Cf. Onfray, 2010, Onfray, 2016 y Martínez Rivillas, 2012). Por esto, el campo sujeto-objeto tiene la característica de la incompletitud de las conexiones materiales (a escala antrópica), o sea, habrá interacciones entre algunos sujetos, y entre algunas partes del sujeto y algunos atributos del objeto exterior, pero ninguna de ellas será pletórica (Passim. Bueno,



1976). Por ejemplo, solo en algunos momentos de la vigilia nos alimentamos, no siempre socializamos, o difícilmente la gravedad lunar afectaría nuestra función cardíaca. En fin, no existen interacciones pletóricas entre las endomaterialidades del sujeto: psiquis, cerebro y cuerpo. Deben existir algunas interconexiones sustanciales, pero nunca completas. Por ejemplo, mientras dormimos, la psiquis se aísla de muchos estímulos externos que afectan el cuerpo y el cerebro, o cuando anestesiarnos localmente antes de una cirugía, aislamos el cuerpo de la psiquis y de varias partes del cerebro (Ídem.).

El campo de interconexiones sujeto-objeto no designa algo simple o complejo en sí mismo, no representa una suerte de organicidad completa, no sigue una teleología en sí misma, ni menos es caótico o impredecible en sí mismo. Pues, decir alguna verdad definitiva de los sujetos y los objetos en sí mismos es completamente indecidible. Y es indecidible en tanto que es imposible agotar todos los casos que abarca la interacción sujeto-objeto para probar con rotundidad una verdad sobre los mismos (Cf. Bueno, 1976, pp. 39-125).

Hay verdades y formas de validez del campo sujeto-objeto, según una escala antrópica (lo que incluye instituciones, determinaciones geohistóricas, culturas, moralidades y éticas). Las primeras lo son a nivel gnoseológico, o sea, cuando hay filosofías materialistas y ciencias con pretensiones de verdad a escala planetaria, y en horizontes trans(geo)históricos. Las segundas lo son a nivel epistemológico (bajo la visión de mundo anterior) cuando se realizan ciencias a escalas locales y regionales, y en marcos históricos más o menos definidos (Passim. Martínez Rivillas, 2019a).

Verdad y validez siguen aquí una teleología vitalista, pero tal no es impuesta por el inmaterialismo, sino que la imponemos "antrópicamente" desde fuera, o sea, es un finalismo absoluto introducido desde la metafísica materialista y sus políticas (o agróticas) de saber/hacer. La interacción socionatural no garantiza ciegamente que se cumpla la finalidad de armonizar la diversidad de la vida, sino que tal plan no solo debemos creerlo y profesarlo, sino también codeterminarlo, pues somos coautores del mundo. Ciertamente, el materialismo vitalista debe considerar el hecho de que más de un 90% de las especies se extinguieron, lo que cuestiona el optimismo sobre una finalidad vitalista imbatible (Arias-Maldonado, 2018).

¿Por el hecho de afirmar la vida (política, moral, o éticamente) se deduce el principio (filosófico y epistemológico) de preservarla? ¿el hecho de preservar la vida conduce a otro principio filosófico y epistemológico consistente en que la expansión del conocimiento se basa en la expansión de la vida, y viceversa? Estos debates tienen una larga historia. Pero, al menos desde Jonas (1966), se revisa con minuciosidad científica (Jonas, 2000). Al respecto, tomaremos una posición. De afirmar la vida no se puede inferir nada relativo a leyes políticas, patrones científicos, o reglas éticas. Pero, las grandes extinciones del planeta y las glaciaciones del último millón de años (se estiman periodos glaciares cada 100.000 años) (Arias-Maldonado, 2018), nos están demostrando que preservar la vida solo garantiza la producción de conocimiento en temporalidades humanas y difícilmente a escalas geológicas.

De la afirmación de la vida solo se puede deducir que, a escala antrópica, habrá producción de conocimiento humano y animal. Pero, de tal afirmación no se sigue que habrá conocimiento que, por sí mismo, respaldaría planes políticos y científicos que tiendan ciegamente (o codeterminativamente con el hombre) a diversificar y enriquecer la vida. Pues, es factible que se infieran formas de conocimiento que apoyen políticas destructivas de la vida, al considerársele inane para mantener la "neguentropía" (estabilizar la entropía interna del sistema a costa de generar desorden irreparable en el medio) de ciertas sociedades humanas y de algunas especies no humanas (Martínez Rivillas, 2019a).

La coetaneidad sujeto-objeto es indispensable para todo proceso de conocimiento. Pero, no lo es para otras funciones racionales y psicológicas. Por ejemplo, imaginar o

pensar sobre cualquier materialidad, no requiere de esta coetaneidad en tanto que no existe proceso de conocimiento en rigor. Pero, no existe conocimiento sin modelamientos racionales/psicológicos previos de la exomaterialidad y la endomaterialidad. Si fuera así, la percepción se traduciría en una lista de recuerdos imprácticos. Las ideas metafísicas, materialistas o inmaterialistas, ofrecen las piezas fundamentales de aquellos modelamientos previos. Algo metafísico no puede ser conocido. Pero, puede contener ideas/formas provenientes de una cognición de los "objetos atómicos". Todo conocimiento requiere de ideas metafísicas, para poder obtener representaciones/generalizaciones útiles de la exomaterialidad y la endomaterialidad.

Toda filosofía demanda una metafísica capaz de inocular una noción infinitista al mundo, o sea, primeros principios, o por causas últimas. Una noción infinitista implica una minimización infinita o una maximización infinita del "objeto" referido por la idea metafísica. Una idea metafísica es tal por otra idea metafísica: lo metafinito. Todo infinitismo exige postular la idea metafísica del "matemático inmortal" (Lavine, 2005). Este bucle es irrompible, pues corresponde a otros indecibles del tipo "pensar pensamientos", "el conjunto de todos los conjuntos", "conocer a escalas no antrópicas", "la prueba del continuo matemático", por mencionar los más consabidos (Cohen, 1966, p. 150 y ss.).

No podemos decidir si una exomaterialidad (e incluso, una endomaterialidad) existe por fuera de la coetaneidad sujeto-objeto. Si ello fuera posible significaría que operaríamos mediante una suprapercpción o supracognición. Lo que sí podemos aceptar es que creer metafísicamente en la existencia independiente de las exomaterialidades, conjura los "miedos" de perder nuestros "nichos ecológicos", cuyas domesticaciones nos costaron (y cuestan hoy) "sangre, sudor y lágrimas" durante  $\pm 2,2$  millones de años. Esta afirmación implica que la prehistoria y la historia se construye sobre memorias y reliquias de complejas coetaneidades sujeto-objeto, y no sobre un pasado de "almas" o sujetos sin entornos exomateriales (lo que representan una típica inercia en todo sistema de creencias). La divinización de los animales en el arte rupestre de las cuevas, lo constatan (Cf. Harris, 1996, Wilson, 2012, Watson, 2014 y Pagel, 2013).

Esta interpretación tiene a su favor múltiples evidencias científicas, pues, lugares habitados producen emociones topofílicas que, una vez son amenazadas, hacen distintas estrategias de protección. Las teorías realistas o racionalistas se desarrollan sobre estos planos emocionales, pues sus tesis epistemológicas o filosóficas adquieren coherencia metafísica interna si suponen explicaciones racionales del pasado o predicciones de los hechos, cuyas realidades nunca pudieron ni podrían desaparecer si el sujeto se esfumara. Debemos creer que los ecosistemas modelados por nosotros tienen una continuidad imperturbable. Creencia que se refuerza permanentemente con los éxitos prácticos de las ciencias y las tecnologías en distintos tiempos y lugares de las civilizaciones.

El ejemplo del "nuevo realismo" acerca del embrollado problema de cómo pueden existir restos de dinosaurios cuando los humanos no existían para "crearlos" con la mente, y cuyas deducciones obligadas serían las de afirmar la existencia independiente del mundo (sin almas humanas) (Cf. Meillassoux, Gabriel, Harman y Ferraris, 2016), se explica por el desconocimiento de las investigaciones científicas sobre la antropología y la psicología del lugar. Estos resultados explican los efectos de los estresores del ambiente sobre la conducta y la psiquis humana, y cómo terminan domesticados por la religión o la metafísica. De hecho, estos estresores relacionados con la falta de seguridad económica generan situaciones inmunológicas desfavorables, lo que aumenta la probabilidad de desmejorar la salud y la longevidad en los seres humanos (Cf. Marmot, 2005).

Nuevamente, Ferraris insiste en la problemática de una "realidad" de objetos singulares, como una "silla", cuando el asunto litigioso es el grado de "realidad" que designa una "idea general". Esta mezcla retórica de planos ontológicos o escalares es una suerte de delirio inmaterialista (o imposible de experimentar). Pues, ese "grado de realidad" de las

proposiciones es explicable por la utilidad mundana de las prolépticas formuladas en una teoría científica y/o filosófica. Criterio de que no nos obliga a falsificar la experiencia, o a realizar experimentos mentales inútiles, como lo hace el "nuevo realismo" (Cf. Meillassoux, Gabriel, Harman y Ferraris, 2016).

Los criterios de validez y de verdad fundados en la utilidad mundana de sus proposiciones adquieren aquí mayor legitimidad, pues explican por qué nos inclinamos a creer en una realidad exterior independiente de nosotros, y por qué esta inclinación echa por tierra la idea de una suprasensorialidad humana. Se funda así la tesis de la imposibilidad de decidir, mediante la constatación antrópica, sobre existencias independientes del sujeto.

El "cientificismo" no puede aceptar la función sistematizadora de las ideas metafísicas en las ciencias ambientales, ni una finalidad vitalista del sistema de la tierra. Por ejemplo, las cosmologías animistas, totemistas y analogistas, estudiadas por la etnología (Descola, 2012), ofrecen casos de conocimientos científicos, o sea, localmente operativos y predictivos. Pero, esta afirmación sería inaceptable para el científicismo.

La medición/modelamiento cuantitativo, estimación probabilística, o descripción exhaustiva del campo sujeto-objeto, se ensalzan como "datos duros", y difícilmente aceptan su falibilidad o perfeccionamiento. Negarnos a esta perfectibilidad es tan metafísico como decir que tenemos acceso a la infinitud. Las leyes/regularidades científicas no pueden escapar a la operación metafísica de introducir inducciones (o deducciones) que apelen al famoso "salto al límite" de la lógica/matemática infinitista, o de determinar patrones recurriendo a elementos apriorísticos (Cf. Lavine, 2005). No existen mediciones de "cantidades" expresadas en números irracionales, ni mediciones de cantidades racionales que prescindan de errores de precisión o exactitud. En parte, el científicismo solo es relevante aquí por su defensa del pluralismo causal o materialista.

El "objetivismo" respalda metafísicamente la tesis de "existentes" externos a cualquier escala antrópica, lo que es otro indecible en nuestra filosofía materialista. La noción de "verdad asintótica" de Pierce (1903), la cual implica una convergencia de las conclusiones científicas a la verdad en sí misma (pero que no podremos alcanzar jamás), se encuadra también en el objetivismo (Pierce, 1970, pp. 20 y ss.; Génova, 1997, p.61).

El "objetualismo" tampoco puede ser aceptado. Pues, su hiperrealismo considera metafísicamente que las leyes científicas, los patrones geométricos o, en general, las "identidades sintéticas", existen en una materialidad transhistórica y en calidad de verdades objetivas. En nuestra filosofía, las verdades científicas del reino sionatural deben ser de carácter planetario, pero somos escépticos respecto a la infalibilidad de cualquier verdad científica por dos razones: primera, la condición transhistórica de una verdad separada del campo sujeto-objeto es otro asunto indecible, y segunda, toda ciencia se verifica integralmente por la operatividad o predictividad de sus enunciados en la respectiva materialidad (proceso administrado por instituciones), y no porque ecuaciones, constantes, o "identidades sintéticas", "cierren" un sistema (o cuasisistema) científico (Passim. Bueno, 1976).

## Biocenosis: límite a la gestión política/agrótica de la vida

Toda gestión de la vida supone la mediación de relaciones de poder. En sociedades estatales y urbanocéntricas se establecen dichas relaciones mediante la política. En sociedades preestatales (o postestatales) y agrocentradas (o agropolitanas) tales relaciones se construyen mediante la agrótica, principalmente (Passim. Martínez Rivillas, 2019a). Pero, toda gestión de la vida se hace en un típico marco de "biocenosis" (interacciones bióticas donde unos fagocitan a otros), indistintamente de la hegemonía del poder (político o agrótico), lo que implica una ruptura con el "igualitarismo" entre los seres animados o inanimados. La biocenosis no es una elección y las perturbaciones de ecosistemas, agrosistemas estabilizados, o agropolis equilibradas, siempre estarán presentes y deberán ser gestionadas (Cf. Sarkar, 2005 y Baker, 2007).

La biocenosis implica que los "derechos de la naturaleza" y de las "generaciones futuras" no se resuelven sin aquellas perturbaciones (actuales o futuras), y que no son deducibles de algún sistema científico/formal. Pues, no existen evidencias de estados de equilibrio ecosistémico y socioecológico. Elegir un umbral de reproducción de la vida, o unos límites a la economía y a la demografía, también es un asunto político/agrícola (Sarkar, 2005; Baker, 2007; Martínez Rivillas, 2019a).

## Geohistoria de la ciencia: fundamentos de epistemología ambiental descolonial

Cualquier conocimiento de las materialidades está modelado por nociones previas del espacio y el tiempo, no porque sigamos el canon kantiano, sino porque obedecen al plano geohistórico/antropológico. Este plano es el que ofrece las pluralidades materiales de los fenómenos socioecológicos (locales/regionales a escalas geohistóricas) y de la realidad socionatural (global a escalas trans(geo)históricas), y no el sujeto trascendental de Kant. Tenemos una geohistoria que moldea previamente la comprensión de los seres ambientales. Con base en estudios geohistóricos materialistas trataremos de defender una "antropología de la ciencia" (Cf. Harris, 1996, Diamond, 2014, Diamond, 2016, Pagel, 2013, Childe, 1996, Childe, 2002, Harvey, 2017, Watson, 2014 y Bueno, 1976), cuya comprensión nos permite descolonizar la epistemológico ambiental (Grosfoguel, 2017; De Sousa Santos, 2017).

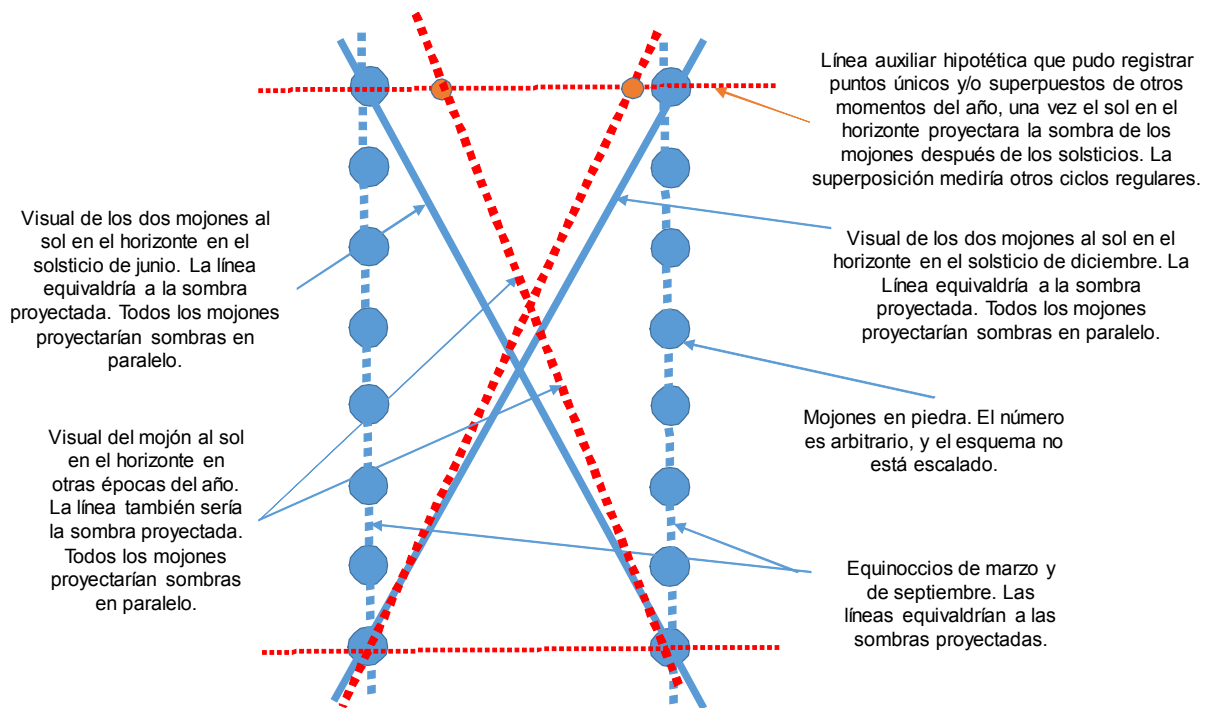
La figuración geométrica y cronológica de las materialidades se encuentra previamente en la geohistoria, indistintamente de la cultura/nación. Y esta geohistoria se encuentra codeterminada por una visión de mundo. Asignar propiedades geométricas y cronológicas a las materialidades obedece a complejas sociobiologías (selección individual y altruística en coordinación, pero codeterminada por la cultura prehumana y humana), biosociologías (moldeamientos genéticos y fisiológicos por interacción con el medio) y ecologías humanas (acción social humana que sigue una "racionalidad ecológica"). Estas propiedades se forjan desde hace 140.000 años, por lo menos, cuando casi la mitad de nuestras habilidades para la abstracción y construcción de herramientas estaban desarrolladas (Watson, 2014; Wilson, 2012; Harris, 1996).

La idea del círculo optimiza la cacería de un animal. La construcción de cercos para ganado, bohíos, fuertes militares, o cerramientos de ciudades, desarrollan esta invención. Un círculo, coetáneamente construido en la exomaterialidad del grafo y en la endomaterialidad de la racionalidad, es la base de complejas geometrías. Una experiencia geohistórica produce la base de la geometría, y ésta permite desplegar asignaciones de propiedades geométricas a las materialidades, que son duraderas hasta hoy. La genealogía de las formas geométricas reside en la interacción coetánea con objetos exteriores o grafismos ejecutados creativamente. Así, el modelado geométrico del mundo, uno de los fundamentos de obras civiles o artísticas, representa la principal fuente explicativa de la expansión del conocimiento válido o verdadero del espacio geohistórico.

La geohistoria también permite comprender figuraciones cronológicas que desatan diversas asignaciones de propiedades a las materialidades. Veamos un caso andino. El "observatorio astronómico muisca" registraba el sol en el horizonte en momentos agrícolas claves (Figura 1). La "paleohistoria agrícola" revela aquí una manera de medir el tiempo y realizar prolepsis del "clima". El tiempo medido (con un instrumento) facilita la generalización de procesos exomateriales y endomateriales a partir de sus manifestaciones particulares. Este observatorio supone que, cualquier sacerdote podría "especular" sobre un orden retroactivo hasta los primeros tiempos, o de un orden proyectivo hacia épocas futuras lejanas (o inaccesibles a los mortales), precisando cualquier detalle objetual de interés.

La figuración de un orden cronológico, basada en estos instrumentos precisos/exactos, es el resultado de una experiencia geohistórica. Tal experiencia supone una historia de técnicas elementales de medición del tiempo que se refinaron hasta la invención de calendarios. Estos calendarios (agrícolas) suponen la posibilidad de fijar con precisión/exactitud, en una serie (ordenada) del tiempo, los sucesos ordinarios o cimeros de una sociedad agraria (como la "Confederación Chibcha" y otras formas preestatales anteriores). La experiencia paleo(geo)histórica y geohistórica del tiempo es más "compleja" cuando creamos efemérides, genealogías, etimologías, sigilografías, o establecemos linajes, dinastías, heráldicas..., hasta llegar a la "historia del todo" o "microhistorias".

La figuración cronológica de las materialidades se expresa en una serie temporal ordenada del lugar, la cual se asocia a hechos/reliquias, relatos de estos hechos (con base en mitos, religiones, o ciencias históricas), y futuros materialistas o inmaterialistas. Así, las sociedades humanas asignan propiedades cronológicas a las materialidades. El modelado cronológico del mundo se expresa en la endomaterialidad de la racionalidad y en la exomaterialidad de los grafos/grafías/reliquias, y se aplica en las prácticas agrarias, políticas, jurídicas, morales, éticas, mercantiles, entre otras, contribuyendo a la eutaxia (o a su colapso) de las sociedades preestatales o estatales (Balandier, 1969, pp. 40-77).



**Figura 1.** Representación del "Observatorio astronómico muisca de Saquenzipa, Parque Arqueológico de Monquirá "El infernito", Villa de Leyva, Colombia. Fuente: el [Martínez Rivillas \(2015\)](#) con base en visita de campo, y en [Vargas, Niño y Bonilla \(2011\)](#).

La cognición está moldeada geohistóricamente, y ello asegura la proyección de propiedades geométricas y cronológicas en el lugar/ambiente. Por tanto, la expansión del conocimiento paleo(geo)histórico y geohistórico (válido y verdadero) de un lugar particular hasta la escala global, se convierte en un mecanismo explicativo antropológico sobre su genealogía y utilidad. Los casos serían inagotables: el "observatorio muisca", la herbolaria de los "Pijaos" ([Martínez Rivillas, 2019c](#)), la "teoría de la esfera" de Eratóstenes, la "ley de la gravitación universal" de Newton, o el "cálculo infinitesimal" de Leibniz (por mencionar casos extremos), se deben todos considerar *conocimientos científicos*, dado que pasan la

prueba de su practicidad en las acciones operativas (saberes prolépticos aplicados a las técnicas) o predictivas (prolepsis materialistas con o sin metafísicas).

De las cosmologías que resumirían las cosmovisiones del globo: animismo, totemismo, analogismo y naturalismo (Descola, 2012), únicamente esta última, debe estar presente (de forma dominante o subordinada) en toda cultura del planeta que haya perdurado más de dos generaciones. Pues, sin estos saberes operativos/prolépticos, sería imposible sobrevivir/desarrollarse materialmente (Childe, 2002; Pagel, 2013). Volviendo a Kant, sus nociones apriorísticas de espacio y tiempo (fundamento de todo conocimiento protocientífico/científico) son comunes a muchas culturas por la "geo(paleo) historia", según nuestra antropología de la ciencia o del "naturalismo".

## Ciencia a escala local/regional/global: el reconocimiento de "otras" epistemologías

Las epistemologías de la "zona del no ser" de interés para la filosofía materialista vitalista y la epistemología ambiental son válidas si y solo si reconocemos su utilidad (antrópica) en cualquier proceso socioecológico (local/regional) y su respectivo impacto proecológico en la interacción socionatural (global). Tanto la validez como la verdad son "falsables" no popperianamente: como si existiera una verdad en sí misma a la cual nos aproximamos asintóticamente. Idea de la cosecha de Pierce (1970). Deberán ser sometidas a falsación cuando no cumplan el papel operativo/ proléptico exigido por los problemas ambientales. De lo contrario, seguirán gozando de su condición de validez/verdad.

Tenemos tres generalizaciones en *ciencias naturales*: locales, regionales y globales. Las primeras son típicas en ecología del biotopo, mecánica newtoniana de sistemas singulares, o calendarios agrícolas indígenas. Las segundas se constatan en observatorios solares con fines agrarios, herbolarias de comunidades indígenas/campesinas andinas, ecología funcional del geosistema, hidrología de macrocuencas, balance de radiación solar de Departamentos, estudio semidetallado de suelos de Municipios, biogeografía de macroregiones, o geomorfología de países). Las terceras se aprecian en estudios de las fuerzas fundamentales de la física, investigaciones sobre proteínas en biología molecular, trabajos sobre paleoproteínas en antropología evolutiva, biogeoquímica del nitrógeno, teoría del movimiento de las placas tectónicas, escenarios probabilísticos de cambio climático global, o geofísica terrestre.

Las generalizaciones tienen operatividades/prolepsis eficientes en una *escala o transecales*, y se desarrollan predominantemente (sin prescindir del lenguaje cualitativo) a través de modelos determinísticos/cuasideterminísticos. La teoría de la esfera de Eratóstenes tiene validez por coherencia en la escala local, pero también ofrece una inmensa utilidad como verdad por prolepsis en la escala global. La mecánica newtoniana aplicada a choques elásticos particulares tiene validez local por prolepsis, dadas las singularidades de la temperatura del aire, las densidades de los cuerpos, o la velocidad del viento en el sistema. Pero, los principios/ teoremas de esta mecánica son verdaderos (por prolepsis) en todo "sistema de cuerpos" del globo terrestre.

Las *ciencias sociales* (humanas, etológicas e históricas) usan ampliamente el lenguaje cualitativo. Pero, este se debe orientar a justificar/configurar modelamientos determinísticos/cuasideterminísticos para producir enunciados válidos (locales/regionales) o verdaderos (globales). Los enunciados no orientados a estos fines son protocientíficos/filosóficos.

En las ciencias anteriores, el lenguaje cualitativo aporta influjos metafísicos necesarios para contribuir a justificar/configurar/institucionalizar los modelamientos y la utilidad de sus generalizaciones. En ciencias sociales empleamos herramientas probabilísticas de las ciencias naturales o formales, las cuales ayudan a encontrar "patrones" de la conducta social/animal. Sin olvidar que, la probabilística, se funda en casos finitos de la Ley de los

Números Grandes (Popper, 2002, pp. 168-175). Esta ordena previamente los elementos "aleatorios" a medir, o sea, "destruye" la "indeterminación" del ambiente para "forzarlo" a seguir un modelamiento.

Las generalizaciones en las ciencias naturales y humanas deben pasar la prueba de la espacialidad y del control de temporalidad, o sea, deben ser geohistóricas o trans(geo)históricas (validadas solo por su practicidad). Las leyes científicas trans(geo)históricas son globales, y las geohistóricas son regionales/locales. Éstas legalidades son de "corta y media duración", como días, meses y años, y aquéllas son de "larga duración" (siglos y milenios) y "muy larga duración" (cientos de miles de años, e incluso millones de años) (Cf. Braudel, 1970, pp. 76, 94 y 104-105).

Las *ciencias formales* tienen generalizaciones escalares e interdependencias con el lenguaje cualitativo. Determinar relaciones, proporciones e identidades por coherencia en la exomaterialidad de los grafos/grafías (y sus diversos soportes físicos), garantiza el proceso de generalización de teorías científicas formales (matemáticas y geometrías, o sus interdisciplinas con físicas, o biología). Pero, también garantiza las bases de las generalizaciones de modelos deterministas/cuasideterministas de las ciencias sociales y naturales. Las teorías formales pueden construir identidades (o pseudoidentidades) apelando a generalizaciones "creativas" (no inductivistas) a partir de observar otras exomaterialidades, o sea, generar "proposiciones" válidas/verdaderas obtenidas por prolepsis (Cf. Bunge, 2002 y Bunge, 1999).

El catastro rústico Azteca demuestra que nociones geométricas aplicadas (mediciones de terrenos) fueron necesarias para operar eficientemente (Martínez Rivillas, 2019b). Las sombras proyectadas sobre el terreno (grafos) en el observatorio muisca, según las circunvoluciones del sol, configuraron una serie de rectas en paralelo que cambiaban de inclinación día tras otro, siguiendo un patrón cada semestre. La relación entre rectas y ángulos del patrón configuraron una generalización local exomaterial, que permitió a la nación Chibcha precisar un ciclo, probando así su capacidad proléptica.

Estas ciencias formales no sobrepasaron la validez local, pues, el patrón espacial de los grafos en aztecas o chibchas nunca se separó del territorio para convertirse en patrón abstracto aplicable transescalarmente. Las mediciones de perímetros, áreas, volúmenes y ángulos fueron útiles para intercambios dinerarios, agrimensuras y calendarios astronómicos. Ciencias homologables a las "tablillas babilónicas" o "papiros egipcios".

Contrario a lo convencional en la historia de la ciencia, lo que aplica a positivismos y relativismos (incluso a la "teoría de la referencia circulante" de Latour, 2001, pp. 89-91), aquellos patrones locales son ciencias formales. El triángulo de lados 3, 4 y 5 sigue el patrón de ser rectángulo, o sea, no es un caso irrepetible. Pues, la unidad de medida puede cambiar de longitud y generar casos que cumplan el mismo patrón, o una sola unidad de medida aplica a diversos casos.

Tampoco es correcto afirmar que las ciencias formales únicamente se validan por coherencia interna del sistema, sin ningún compromiso con las prolepsis del mismo (Cf. Popper, 2002, Bunge, 2002, Kuhn, 2013 y Bueno, 1976). Las ciencias formales serían contingentes si sus grafos/grafías/operaciones expresadas en axiomas, teoremas, o leyes, no garantizaran que los casos particulares (finitos) que se sometan *a posteriori* a sus legalidades, cumplieran lo que dijeron anticipar. Las teorías formales no pueden separarse de sus generalizaciones prolépticas, pues buscan anticiparse a "todos los casos posibles". El área de un círculo anticipa en la identidad  $A_c = \pi R^2$ , el área de "todos" los casos de los grafos circulares que se sometan a su legalidad, o de otras exomaterialidades circulares (madera o metal). Este último caso cumple su legalidad "forzando" la identidad, dada la imposibilidad de medir "trascendentes".

## Conclusiones

### **Descolonizar la epistemología y las ciencias ambientales**

Las ciencias ambientales integran ciencias formales, naturales y sociales, y le son dables generalizaciones escalares/transescalares. A nivel global, los modelos operativos/predictivos del "sistema de la tierra" y su "geofisiología", orientados al manejo de la salud planetaria, no han sido validados satisfactoriamente. La capacidad de carga verdadera del planeta para estilos de vida concretos, los máximos/mínimos de "Gases de Efecto Invernadero", o los regímenes de poder adecuados para conservar la diversidad biocultural, son problemas urgentes por resolver.

La fortaleza de las ciencias ambientales reside en contribuir a resolver problemas transescalares. Los conocimientos/prácticas ambientales locales, como los "calendarios agroecológicos" campesinos/indígenas andinos, pueden ser escalados a la gestión socio-natural. Calendarios agroecológicos de distintos lugares del mundo, se podrían coordinar con propósitos como: favorecer las migraciones de aves, el transporte aéreo de semillas/nutrientes, contribuir a la disminución de emisiones globales (óxido nitroso) y de la contaminación de aguas (nitratos lixiviados), entre otros impactos positivos. Pero, esta coordinación necesita una compleja gestión de poderes interestatales, el aumento de las capacidades predictivas/operativas de modelamientos geofisiológicos.

Es factible integrar saberes/prácticas proecológicas de la "zona del ser" y de la "zona del no ser", bajo los principios de la filosofía materialista vitalista y su epistemología ambiental. Para las ciencias sociales y ambientales, los trabajos sobre "microcontratos sociales" (De Certeau, Giard y Mayol, 2006), se pueden articular a la "sociología sentipensante" de Fals (2010). El "poder de coerción del hecho social sobre el individuo" de Durkheim, o el "materialismo cultural" de Harris, se podrían integrar a la "sostenibilidad súper fuerte" de Gudynas (2003), o la "ecología política" de Zibechi (2017). (Advirtiendo que estas proto-ciencias/ciencias de lo regional pueden llevarse a escalas superiores).

La geohistoria de Harvey (2017), la geofisiología de Lovelock (1993), o el modelamiento de los límites al crecimiento de Meadows *et al.* (2006), deberían dialogar con las teorías "descoloniales" o ecológicas de Dussel *et al.* (2012), Vidart (1997), Ángel (2003), o De Sousa Santos (2008).

Las instituciones de los Estados "modernos" imponen cedazos de "control" proléptico/tecnológico de las ciencias sobre el mundo. Y la actividad científica ambiental implica el desarrollo de conocimientos socioecológicos y socionaturales con la "gente" (Tàbara, 1998; Tàbara, 2003). Pero, este control se fortalece cuando grupos sociales amplios participan de las investigaciones y desarrollos tecnológicos. Las ciencias ambientales deben conocer en profundidad las prolépticas y procesos institucionales de la "zona del no ser", pues muchas veces resuelven problemas ambientales con eficiencias superiores a las concebidas por la cosmología naturalista euronorteamericana.



## Referencias bibliográficas

- Ángel, A. (2003). *La diosa Némesis. Desarrollo sostenible o cambio cultural*. Cali: Corporación Universidad Autónoma de Occidente.
- Arias-Maldonado, M. (2018). *Antropoceno: la política en la era humana*. Barcelona: Editorial Taurus.
- Baker, A. M. (2007). A Precautionary Tale: Towards a Sustainable Philosophy of Science. *The Journal of Philosophy, Science & Law*, 7.
- Balandier, G. (1969). *Antropología política*. Barcelona: Ed. Península.
- Bertalanffy, L. V. (2007). *Teoría general de los sistemas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Braudel, F. (1970). *La historia y las ciencias sociales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Briggs, J., & Peat, F. D. (1999). *Las siete leyes del caos. Las ventajas de una vida caótica*. Barcelona: Revelaciones.
- Briggs, J., & Peat, F. D. (1989). *Espejo y reflejo: Del caos al orden. Guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Bueno, G. (1976). *Estatuto Gnoseológico de las Ciencias Humanas*. Oviedo: Fundación Juan March.
- Bunge, M. (1999). *Las ciencias sociales en discusión: Una perspectiva filosófica*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Bunge, M. (2002). *Epistemología: Curso de actualización*. Ciudad de México: Editorial siglo XXI.
- Castro-Gómez, S. (2012). Sobre el concepto de antropotécnica en Peter Sloterdijk. *Revista de Estudios Sociales*(43). doi:<http://dx.doi.org/10.7440/res43.2012.06>
- Childe, V. G. (1996). *Los orígenes de la civilización*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Childe, V. G. (2002). *Qué Sucedió en la Historia*. Barcelona: Editorial crítica.
- Cohen, P. J. (1966). *Set theory and the continuum Hypothesis*. New York: Editorial W. A. Benjamin.
- De Certeau, M., Giard, L., & Mayol, P. (2006). *La Invención de lo cotidiano. 2. Habitar, cocinar*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente.
- De Sousa Santos, B. (2008). *Conocer desde el Sur. Para una cultura política emancipatoria*. La Paz: CLACSO, CIDES-UMSA, Plural editores.
- De Sousa Santos, B. (2017). Más allá del pensamiento abismal: de las líneas globales a una ecología de saberes. En B. & De Sousa Santos, *Epistemologías del sur (Perspectivas)*. Bogotá: Akal.
- Descola, P. (2012). *Más allá de naturaleza y cultura*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Diamond, J. (2014). *Armas, Gérmenes y Acero. Breve Historia de la Humanidad en los últimos 13.000 años*. Bogotá: Editorial Debolsillo.
- Diamond, J. (2016). *Sociedades comparadas*. Barcelona/Bogotá: Editorial Debate-Penguin Random House Grupo Editorial.
- Dussel, E., Mendieta, E., & Bohórquez, C. (2011). *El Pensamiento filosófico latinoamericano, del Caribe y "latino" (1300-2000)*. Ciudad de México: Editorial siglo XXI.
- Fals, O. (2010). *Antología Orlando Fals Borda, Colección Obra Selecta*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Foster, J. B. (2015). Marxism and Ecology: Common Fonts of a Great Transition. *Review of the Month*, 67(7).
- Foster, J. E. (2013). *Marx y la fractura en el metabolismo universal de la naturaleza*. Recuperado de [www.herramienta.com.ar](http://www.herramienta.com.ar): <https://herramienta.com.ar/articulo.php?id=2177>

- Fox, S. I. (2014). *Human Physiology* (Vol. Edition 13). Estados Unidos: McGraw-Hill Creat.
- Funtowicz, S. O., Martínez-Alier, J., & Munda, G. &. (2002). Multicriteria-Based Environmental Policy. En H. Abaza & A. Baranzini (eds.), *Implementing Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Génova, G. (1997). Charles S- Peirce: La lógica del descubrimiento. *Cuadernos de Anuario Filosófico. Serie Universitaria*, XLV, 1-82.
- Grosfoguel, R. (2017). La descolonización de la economía política y los estudios poscoloniales: transmodernidad, pensamiento descolonial y colonialidad global. En B. & De Sousa Santos, *Epistemologías del sur (Perspectivas)*. Bogotá: Akal.
- Gudynas, E. (2003). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible en América Latina*. Quito: ILDIS-FES-Ediciones ABYA YALA.
- Habermas, J. (1998). Soberanía popular como procedimiento. En *Facticidad y Validez* (págs. 589-618). Madrid: Editorial Trotta.
- Harris, M. (1996). *El desarrollo de la teoría antropológica. Historia de las teorías de la cultura*. Ciudad de México: Editorial siglo XXI.
- Harvey, D. (2017). *El cosmopolitismo y las geografías de la libertad*. Madrid: Ediciones Akal.
- Hawking, S. W. (2018). *La teoría del todo. El origen y el destino del universo*. Bogotá: Editorial Debolsillo.
- Hepple, L. (2009). Chaos theory. En D. Gregory, R. Johnston, G. Pratt, & M. J. Watts, *The dictionary of human geography*. New York: Wiley-Blackwell.
- Hume, D. (1978). *A treatise of human nature*. Oxford: Clarendon Press.
- Jonas, H. (1966). *The phenomenon of life. Toward a philosophical biology*. New York: Harper & Row.
- Jonas, H. (2000). *El principio vida. Hacia una biología filosófica*. Madrid: Editorial Trotta.
- Jonas, H. (2020). *EL principio vida. Hacia una biología filosófica*. Madrid: Editorial Trotta.
- Kates, R. W., Clark, W., Corell, R., & all, e. (2000). Sustainability Science: Research and Assessment Systems for Sustainability Program. *Science*, 292, 641-642.
- Kuhn, T. S. (2013). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de las ciencias*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Lavine, S. (2005). *Comprendiendo el infinito*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Lefebvre, H. (1980). *Lógica formal, lógica dialéctica*. Madrid: Editorial siglo XXI.
- Leff, F. (2007). *Aventuras de la epistemología ambiental*. Ciudad de México: Editorial siglo XXI.
- Legg, S. (2010). Beyond the European Province: Foucault and Postcolonialism. En J. W. Crampton, *Space, Knowledge and Power. Foucault and Geography*. New York: ASHGATE.
- Lovelock, J. E. (1993). *Las Edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Marmot, M. (2005). *Status Syndrome: How Your Social Standing Directly Affects Your Health*. Londres: Bloomsbury Publishing.
- Martínez Rivillas, A. (2011). *Estudio sobre la teoría del poder en Michel Foucault*. Ibagué: Pijao Editores.
- Martínez Rivillas, A. (2012). Los problemas ambientales: un nuevo llamado a la Vita Activa de la filosofía. *Revista Luna Azul*(35).
- Martínez Rivillas, A. (2015). *Procesos ambientales, socioeconómicos y socioculturales de Ibagué rural. Un estudio desde la geografía híbrida*. (Tesis doctoral) UPTC-IGAC: Bogotá.

- Martínez Rivillas, A. (2019a). *El contrato sacionatural: agrótica, agrofobia y política*. Ibagué: Sello Editorial de la Universidad del Tolima.
- Martínez Rivillas, A. (2019b). *Catastro y propiedad de la tierra en el mundo antiguo, Conceptos introductorios y estudios de caso*. Ibagué: Sello Editorial de la Universidad del Tolima.
- Martínez Rivillas, A. (2019c). *Ibagué región: agricultura, ciudad y minería. Ensayos sobre un territorio en disputa, 1550-2012*. Ibagué: Editorial Caza de Libros.
- Meadows, D., Randers, J., & Meadows, D. (2006). *Limits to Growth, The 30-Year Update*. Londres: Earthscan.
- Meillassoux, Q., Gabriel, M., Harman, G., & Ferraris, M. (2016). *El nuevo realismo. La filosofía del Siglo XXI*. Ciudad de México: Editorial siglo XXI.
- Morin, E. (2007). La epistemología de la complejidad. En M. G. F. Garrido, *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*. Barcelona: Icaria & Antrazyt.
- Onfray, M. (2010). *Los ultras de las Luces*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Onfray, M. (2016). *Cosmos. Una ontología materialista*. Bogotá: PAIDÓS Contextos/Planeta.
- Pagel, M. (2013). *Conectados por la cultura. Historia natural de la civilización*. España: Ed. RBA Libros.
- Peirce, C. S. (1970). *Deducción, Inducción e Hipótesis*. Aguilar: Biblioteca de iniciación Filosófica.
- Popper, K. (2002). *The logic of scientific discovery*. New York: Routledge Classics.
- Sarkar, S. (2005). *Ecology*. Stanford: Stanford Encyclopedia of Philosophy. Recuperado de <https://plato.stanford.edu/archives/spr2008/entries/ecology/>
- Tàbara, J. D. (1998). *Citizen Participation and Equity in Global Environmental Change, the IA-FocusGroup Process, Lifestyles, Participation and Environment Workshop*. Bruselas: Comisión Europea.
- Tàbara, J. D. (2003). Participación cualitativa y evaluación integrada del medio ambiente y de la sostenibilidad : aspectos metodológicos en cuatro estudios de caso. *Documents d'anàlisi geogràfica* (42), 183-213.
- Vargas, W. E., Niño, E., & Bonilla, J. H. (2011). Comprobación topográfica y astronómica del posible observatorio solar muisca de Saquenzipa en Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. *Revista de Topografía Azimut*, 3, 65-75. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4061>
- Vidart, D. (1997). *Filosofía ambiental. El ambiente como sistema*. Bogotá: Editorial Nueva América.
- Vitte, A. C. (2011). *Por uma geografia híbrida. Ensaio sobre os mundos, as naturezas e as culturas*. Brasil: Editora CRV.
- Watson, P. (2014). *Ideas. Historia intelectual de la humanidad*. Barcelona: Ediciones crítica.
- Wilson, E. O. (2012). *La conquista social de la tierra, ¿De dónde venimos? ¿Qué somos? ¿Adónde vamos?* Cota: Debate.
- Wittgenstein, L. (1918). *Tractatus logico-philosophicus*. Madrid: Alianza Editorial.
- Zibechi, R. (2017). *Zonas de dignidad. Extractivismo y resistencias*. Buenos Aires: Tierra del Sur.